

## **Ueber das Bohren der Mollusken in Felsen u. s. w. und die Entfernung von Theilen ihrer Schalen.**

Von

**Albany Hancock.**

Uebersetzt aus den *Annals and Magazine of natural history.* (Second series Vol. II. P. 225 October 1848.)

---

(Schluss.)

Nach Feststellung dieser Thatsachen, und nachdem ich die Gründe durchgegangen bin, die mich veranlassen, die drei gewöhnlichen Theorien für unzureichend zu erklären, die man für die Operationen der in Stein und Holz bohrenden Mollusken aufgestellt hat, gehe ich nun dazu über, meine eigene Ansicht darzustellen.

Es ist bereits gesagt, dass ich die Meinung aufgestellt habe, dass der vordere Theil des Thieres das Bohrwerkzeug sei. Dieser besteht bei *Teredo* und *Pholas* aus dem Fuss und den Rändern des Mantels, die zusammen die ganze vordere Oeffnung der Schale ausfüllen. Bei *Saxicava* und *Gastrochaena* ist er ganz durch die Mantelränder gebildet, welche verwachsen und verdickt sind. Fuss und Mantel von *Teredo* ragen vor der Schale hervor; der erstere ist vorn rund und convex, und es ist kein Zweifel, wegen der Aehnlichkeit desselben Theils bei *Pholas*, dass er dem Grunde der Höhlung anhängt, auf den er in der Gestalt genau passt. Everard Home nennt ihn der Rüssel, der, wie er sagt, beim lebenden Thier eine wurmförmige Bewegung hat, und dessen Ende von einem Häutchen nicht unähnlich der Cornea eines Auges bedeckt ist. Derselbe bemerkt auch, dass, da dieser Rüssel keine Mundöffnung hat, Grund zu glauben

ist, dass er sich an das Holz ansaugt, und wie ein Centrum-Bohrer wirkt, wenn das Thier mit der Schale arbeitet. Da ich *Teredo* nicht lebend gesehen habe, kann ich die genaue Form dieser Theile nicht aus eigener Erfahrung bestätigen, aber nach den Exemplaren in Weingeist zu urtheilen, zweifle ich nicht an der Genauigkeit der Beschreibung, welche aussagt, dass der Fuss oder der sogenannte Rüssel genau in der Gestalt zu dem Grunde der Höhlung passt. Die Vergleichung dieses Theils mit der Cornea eines Auges ist sehr treffend, denn eine bessere Vorstellung von der Concavität des Grundes der Höhlung kann man nicht geben, als durch eine Vergleichung dieser Art.

Der Fuss von *Pholas crispata* ähneln dem von *Teredo*; er tritt vor die Schalen hervor, ist vorn sehr breit und convex und passt also in den Grund der Höhlung, welchem er eng und beständig anliegt. Die freien Ränder des Mantels umgeben das Organ, und füllen mit ihm zusammen den Grund der Höhlung aus, deren Concavität so genau zu der Convexität dieser Theile passt, dass man sie für einen Abguss davon halten möchte. *P. candida* und *P. parva* haben den Fuss und den vordern Theil des Thieres ganz ähnlich gebildet, so dass er nur Species-Verschiedenheit zeigt; und es ist nach der Analogie wohl unzweifelhaft, dass alle Individuen dieser Gruppe nach demselben Typus gebildet sind. *P. papyracea* und *P. striata*, da sie im Zustande der Reife vorn geschlossen sind, könnten die Meinung erregen, das Thier sei anders gebildet, aber wir haben die Autorität G. B. Sowerby's dafür, dass *P. laminata* der Jugendzustand der einen, *P. minuta* der andern ist. Wenn dies der Fall ist (und nach genauer Untersuchung der Exemplare stimme ich der Ansicht bei), so hat das Thier dieser beiden Arten in der Jugend grosse Aehnlichkeit mit *P. crispata*, und die Höhlungen müssen in diesem Zustande gemacht werden. Wir haben bereits gesehen, dass die Bohrlöcher aller bohrenden Muscheln während des Wachstums des Thiers gemacht werden. Bei diesen beiden Arten wird nun nach Vollendung der Höhlung die vordere Schalenöffnung geschlossen, und wahrscheinlich der grosse Fuss bedeutend verkleinert.

So sehen wir denn, dass bei *Teredo* und *Pholas* der

vordere Theil des Thieres genau dem Grunde der Höhlung entspricht. Wie ist dies bei *Saxicava rugosa*? Genau eben so. Doch sind diese Theile von anderer Beschaffenheit.

Das Thier dieser Art und das von *Gastrochaena Pholadia* sind ähnlich; sie sind beide eng vom Mantel eingehüllt, haben nur die Siphonal-Oeffnungen, und eine kleine Oeffnung gegen ein Drittel der Länge für den Durchtritt des Byssus und eines kleinen dünnen Fusses, der zuweilen hervorgestreckt wird. Der Mantel ist vorn sehr verdickt, und bildet eine polsterartige Geschwulst von elliptischer Form, die sich etwas rückwärts ausdehnt, und die nach dem Willen des Thieres beträchtlich vor die Schale vorgestreckt werden kann. Der vordere Bogen dieses Polsters entspricht der Concavität des Grundes der Höhlung. Wie vorher bemerkt, hat dieser Theil nicht die Fähigkeit, sich an die zu zerstörende Substanz anzuhängen, sondern wird durch die Anheftung des Byssus mit ihr in Berührung gehalten; und wie immer die Aushöhlung bewirkt werden mag, gewiss ist dieser verdickte Theil des Mantels das Werkzeug. Es kommen häufig Höhlungen mit einem Eindruck im Grunde vor, der genau in Gestalt und Grösse mit diesem Theile des Thieres übereinstimmt, und es geschieht sehr gewöhnlich, dass sich eine erhabene Spitze an dem Eindruck lindet, die sehr genau der Lage des Byssus entspricht. Ich habe in der That den Byssus in einigen Fällen an dem Vorsprunge hängen sehen. Einen überzeugenderen Beweis als diesen kann es nicht geben, dass der vordere Theil des Thieres das Aushöhlungs-Instrument sei.

Die Thiere aller der Arten, welche ihre Arbeiten auf Kalkfelsen beschränken, sind wahrscheinlich wie die von *Saxicava* und *Gastrochaena* gebildet. *Petricola* hat nach G. B. Sowerby die Ränder des Mantels vorn verdickt mit einem kleinen Loch für den Fuss. Professor Owen beschreibt in seinem Aufsatz über *Clavagella* im ersten Bande der *Zoological Transactions* diese Gattung als einen vorn geschlossenen und verdickten Mantel mit einer kleinen Oeffnung für den Fuss besitzend. Es genügt zu bemerken, dass dieser ausgezeichnete Physiologe glaubt, das Thier erweitere seine Wohnung durch den verdickten Theil des Mantels. Ich habe keine genaue Beschreibung des Thiers von *Lithodomus* finden kön-

nen, doch nach den Ueberbleibseln desselben von einem kleinen Exemplar, die ich in einer alten Schale fand, kann ich nicht zweifeln, dass der Mantel vorn geschlossen sei.

Aus dem, was bereits von den Höhlungen der Patellen gesagt ist, geht deutlich hervor, dass sie auch von der Gestalt des Thieres abhängig sind. Die Richtung der Höhlungen der Acephalen spricht ebenso wie ihre Gestalt für die Meinung, dass der vordere Theil des Thieres der Bohr-Apparat sei. Ich habe eine grosse Anzahl Höhlungen dieser Thiere untersucht, und finde, dass die Richtung der Aushöhlungen immer ein wenig nach einer Seite geneigt sei. Keine ist rechtwinklig zu der Oberfläche, durch welche das Thier eindringt. Die Kanäle der *Teredo* sind auch an ihrem Anfange geneigt; aber ihr Verlauf ändert sich bald, und ist später deutlich von dem Willen des Thieres abhängig. Die Höhlungen von *Pholas* und *Saxicava* setzen im Allgemeinen ihre ganze Länge in der anfänglichen Richtung fort, sie sind jedoch zuweilen schwach gekrümmt oder geneigt. Dies kommt häufiger bei *Saxicava* als bei *Pholas* vor, und hat seinen Grund darin, dass das Thier sich ein wenig mehr nach einer Seite wendet, als gewöhnlich. Die Schiefheit der Höhlungen ist der Meinung von drehender Bewegung ungünstig, und kommt von der Lage des Thieres gegen den ventralen Rand der Schale hin. Wenn die angreifende Oberfläche also nach einer Seite hin angebracht ist, so können die Höhlungen nicht perpendicular sein, wenn nicht eine vollkommene Rotation statt fände, was wir später als unnöthig erkennen werden.

Es bleibt uns nun übrig zu zeigen, dass die vordern Theile des Thieres mit den Mitteln versehen sind, die verschiedenen Substanzen, in welchen die Höhlungen gemacht werden, zu entfernen. Die angewendeten Mittel können nicht Auflösungsmittel sein, wenn wir sie nicht für fähig halten wollen, Thon, Kiesel, Kalk und auch Holz zu zerstören; und wir haben bereits gesehn, dass von *Teredo* das Holz zu Sägespänen umgewandelt wird, und keineswegs durch chemische Einwirkung; ebenso dass die Vertiefungen der Patellen zuweilen eine zerkratzte Obertläche zeigen. Diese letztere Thatsache schien auch die Wirkung von Wimperströmen auszu-schliessen, da man sie schwerlich für geeignet halten kann,

eine solche Oberfläche zu erzeugen. Seit wir wissen, dass *Saxicava* keine Wimpern an dem Bohrwerkzeuge besitzt, werden wenige Naturforscher geneigt sein, die von *Garner* verbreitete Theorie zu unterstützen. Alle, die dies thun, müssten jedoch zugeben, dass die mächtigen Strömungen der Fluth weniger mächtig sind, als die geringen Athemströmungen der Mollusken; und dass diese, mikroskopisch wie sie sind, in wenigen Monaten tief in harte Schalen und in Kalkstein eindringen können, ja sogar in den härtesten Marmor, der Jahrhunderte hindurch dem Angriff der Elemente Trotz geboten hat. Einige Naturforscher können noch geneigt sein, hervorzuheben, dass eine Species mechanisch, die andere chemisch wirken könne. Aber ist es nicht der Wissenschaft angemessener, zuzugeben, dass so nahe verwandte Thiere, oder jedenfalls, dass alle bohrenden Acephalen leichter einen gleichen Zweck durch dieselben Mittel erreichen, als dass mehrere Mittel angenommen werden sollen? Gewiss ist dies mehr mit der Einigkeit der Naturgesetze, und der schönen Einfachheit, die überall in ihren Werken vorherrscht, in Einklang.

Wir wollen nun die vorderen Theile des Thieres prüfen. Die Oberfläche des Fusses von *Teredo norvegica*, in Weingeist aufbewahrt, ist zähe und lederartig, und ganz bedeckt mit kleinen unregelmässigen Bläschen. Wenn ein Theil davon unter den Compressor des Mikroskops gebracht wird, erscheint er voll von kleinen glänzenden Punkten; und bei verstärktem Druck entdeckt man verhältnissmässig grosse Krystall-Körper. Sie sind sehr zahlreich, von verschiedener Grösse und Form, vorzüglich fünf- oder sechseckig, aber durchaus nicht regelmässig; alle stimmen darin überein, dass sie in der Mitte eine oder mehrere erhabene Spitzen haben. Diese Spitzen waren es offenbar, welche man zuerst an der Oberfläche durchscheinen sah. Diese Körper sind im höchsten Grade lichtbrechend und sind meist regelmässig über die ganze convexe Oberfläche des Fusses vertheilt, nur zuweilen sind sie in Massen zusammengehäuft. Aehnliche Krystall-Körper sind auch in die Ränder des Mantels, die den Fuss umgeben, eingebettet.

Bei *Pholas* zeigt sich dieselbe Erscheinung im Fuss und

in den ihn umgebenden Mantelrändern. Wenn z. B. die vordere convexe Oberfläche des Fusses von *P. crispata* mit Hülfe des Compressors untersucht wird, so findet man ihn mit kleinen dunklen Flecken besäet, deren jeder in der Mitte einen glänzenden Lichtpunkt ausstrahlt. Bei stärkerer Vergrößerung wimmelt die ganze Oberfläche von Krystallkörpern, von denen einige dunkel gefärbt, andere vollkommen durchscheinend sind, und denen von *Teredo* gleichen; doch gewöhnlich in kleine Bündel zusammengezogen, und sehr glänzend, zuweilen auch zu grösseren Massen angehäuft. Diese Körper sind bei manchen Exemplaren ganz farblos, doch nicht selten sind sie dunkel rothbraun, und haben dann beim ersten Anblick ein drüsiges Ansehen, besonders wenn das umgebende Gewebe über ihnen etwas verdickt ist, was häufig vorkommt. Die dunklen Flecken von drüsigem Ansehen, welche Professor Owen in der äusseren Hautschicht des Mantels von *Clavagella* beobachtet hat, sind wahrscheinlich ähnliche Krystall-Körper.

Bei *Saxicava rugosa* ist auch der vordere Theil des Thieres reichlich mit ähnlichen Krystall-Körpern versehen; aber sie sind meist grösser und stärker, und sind gleichfalls häufig zu Gruppen vereinigt. Sie sind stark lichtbrechend, völlig farblos und von glasartiger Reinheit; sie liegen in einer dünnen Epidermis, welche im lebenden Zustande fest an den verdickten Theil des Mantels angeheftet ist, aber sich leicht lostrennt, wenn das Thier einige Zeit in Weingeist gelegen hat. Der verdickte Theil des Mantels von *Gastrochaena* ist auch mit ähnlichen Krystall-Körpern versehen, aber aus Mangel an Exemplaren habe ich sie bei dieser Art nicht so genau untersuchen können, als ich es gewünscht hätte.

Der Fuss und der Mantel von *Patella vulgata* zeigen ebenfalls diese glänzenden Körper, aber bei dieser Art sind sie kleiner und weniger fest, als gewöhnlich. In der Art, von welcher ich erwähnt habe, dass sie in die grosse *Patella* von der Amerikanischen Küste sich einbohrt, haben sie jedoch einen hohen Grad von Entwicklung. Ich erhielt glücklicherweise ein getrocknetes Thier von diesem Bohrer, welches am Grunde einer Vertiefung hing; und als ich den Fuss und die Mantelränder in den Compressor brauchte, sah ich deut-

lich grosse starke Krystallkörper in unregelmässigen Gruppen um den Mantelrand geordnet; ähnliche Körper waren auch über den Fuss zerstreut, aber ohne die geringste Ordnung. Sie sind meist fünf- oder sechsseitig, dick, und haben in der Mitte eine erhabene Spitze. Wenn man sie zwischen Glas quetscht, sind sie geneigt, in strahliger Weise zu zerbrechen, als wenn es durch den Druck auf die mittlere Spitze hervorgebracht würde.

Es ist schwer zu sagen, woraus diese Krystallkörper bestehen, obgleich kaum gezweifelt werden kann, dass sie modificirte Epithelium-Schuppen sind, von denen sie sich vornehmlich dadurch unterscheiden, dass sie fest, lichtbrechend und krystallinisch glänzend sind. Der Unterschied zwischen diesen und gewöhnlichen Epithelium-Schuppen wird sogleich erkannt, wenn man ein wenig von der Oberfläche des untern Theils der Athemröhre von *Pholas* in dem Compressor untersucht. Es scheint auch, dass diese Körper wie die Schuppen des Epitheliums beständig abgeworfen werden. Als ich die Schauerstreifen im Grunde der Höhlung von *Saxicava* erkannte, wie vorhin erwähnt, fand ich daselbst eine grosse Zahl dieser Körper, die genau mit denen des Mantels übereinstimmten; und bei der Untersuchung des Niederschlages, der an der Schale von *Gastrochaena* hing, bestand das Residuum nach der Behandlung mit Säuren fast ganz aus ihnen. Das zerstörte Holz aus *Teredo* enthält auch glänzende Krystallkörper, die denen in Fuss und Mantel gleichen. Mögen nun diese Körper Epithelium-Schuppen sein, oder nicht, wir sehn darin, dass sie abgeworfen werden, das Mittel, um die Reibfläche wirksam zu erhalten. Durch Druck zerbrechen diese Körper in scharfeckige Stücke. Essigsäure löst sie nicht auf; und bei *Saxicava* bringt starke Salpetersäure selbst in mehreren Tagen keine Veränderung hervor. Wenn diese Säure hinreichende Zeit hat, das umgebende Gewebe zu zerstören, bleiben die Krystallkörper völlig unverändert als ein Bodensatz zurück. Die von *Pholas* und *Teredo* scheinen jedoch zuletzt von dieser Säure angegriffen zu werden, obgleich sie ihr einige Stunden widerstehen, und nie ganz durch sie zerstört werden. Sie werden kleiner und spröde, aber behalten viel von ihrem Glanz und scharfwinkligem An-

sehn; und einige von ihnen, namentlich von *Pholas*, wurden sogar kaum verändert, obgleich sie mehrere Tage dieser kräftigen Säure ausgesetzt waren. Aus diesen Thatsachen lässt sich vielleicht schliessen, dass diese Krystallkörper entweder ganz aus Kiesel bestehen, oder eine Verbindung von Kiesel mit thierischer Masse sind. Diese Versuche beweisen es freilich nicht; aber wenn man ihre Resultate mit dem krystallinischen Ansehn dieser Körper in Verbindung bringt, und wenn wir an die neuerlichst bekannt gemachte Thatsache erinnern, dass die Zähne auf der Zunge der Gasteropoden aus Kiesel bestehen, dann erhält diese Ansicht einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit; und wenn es richtig ist, dann ist das Phänomen des Bohrens der Mollusken sehr leicht erklärt <sup>1)</sup>.

Der Fuss und Mantel von *Teredo*, *Pholas* und *Patella* und der verdickte Theil des Mantels von *Saxicava*, *Gastrochaena* und ihren Verwandten scheinen also Reibescheiben von ausserordentlicher Kraft zu sein, besetzt mit diesen Kieselkörpern, die ihr die Eigenschaften von feinen Raspeln geben. Es bleibt nun nur noch übrig, den Beweis von der Existenz von Muskeln zu geben, welche dieser furchtbaren Reibefläche die nöthige Bewegung geben.

Diese Muskeln sind reichlich vorhanden, der nächstliegende Theil des Fusses sowohl, wie des Mantels von *Teredo*, *Pholas* und *Patella* besteht aus verschlungenen Muskeln. Der vordere verdickte Theil des Mantels von *Saxicava* besteht auch aus nach allen Richtungen verlaufenden Muskelfasern. Und Professor Owen in seiner Arbeit über *Clavagella* sagt: „Die Muskelschicht, welche den Siphon und seine Retractoren bildet, endet am vordern Theil des Mantels, wo sie zu einer dicken erhabenen Masse von verschlungenen und vorzüglich queren Muskeln anschwillt.“ Gewiss dient dieser kräftige

---

<sup>1)</sup> In der *History of British Mollusca* ist die Existenz von Kieselkörpern im Fuss und im Mantel von *Pholas* und *Teredo* geleugnet; vielleicht haben sie die Verf. wegen der Aehnlichkeit mit Epithelium-Schnuppen übersehen. Indessen kann Kiesel kaum als unbedingt nothwendig angesehen werden; ein viel weiches Material an einer lebendigen Oberfläche und stets erneuert, ist gewiss geeignet die verschiedenen Substanzen zu zerreiben, in denen diese Thiere bohren; wenigstens gewiss was *Pholas* und *Teredo* betrifft.

Muskelapparat einer wichtigen Funktion: — nicht ein Auflösungsmittel abzusondern, sondern bei dem mechanischen Aushöhlungswerk zu helfen.

Wir sehen nun das Bohr-Werkzeug vollständig in allen seinen Theilen; und ein wirksamerer Apparat könnte nicht ersonnen werden. Mit Hülfe der kieseligen Bewaffnung schneidet der weiche fleischige Fuss von *Pholas* und *Teredo*, anhängend an der zu zerstörenden Masse, und unterstützt durch die Mantelränder, ebenso leicht in Holz, Schiefer, Kreide, und verschiedene andere Körper, in welche Mollusken bohren. *Patella* höhlt auf dieselbe Art. Die Weise ist etwas anders bei *Gastrochaena* und *Saxicava*. Sie heften sich mit dem Byssus fest an den Felsen, bringen dann den bewaffneten und verdickten Theil des Mantels in Berührung mit ihm, und machen so die verschlungenen Muskeln, aus denen er besteht, geschickt, mit eben solcher Wirkung zu arbeiten, wie die in dem breiten ausgesogenen Fuss und Mantel von *Pholas* und *Teredo*.

Bei keiner dieser Arten wird eine starke drehende Bewegung verlangt. Bei *Pholas* und *Teredo* genügt ein wenig mehr als die blossе Zusammenziehung der reibenden Oberfläche, da jeder Theil des Fusses und Mantels, welche zusammen fast ganz den Grund der Höhlung ausfüllen, unmittelbar auf die Substanz wirkt, mit der sie in Berührung ist. Dasselbe findet bei *Patella* statt, welche sich offenbar nicht dreht, da die Höhlen elliptisch sind, wie das Thier, und sehr genau für die Randzähne der Schale passen. Da die Reib-scheiben von *Saxicava* und *Gastrochaena* kleiner sind als die Höhlen, so müssen diese Arten sich von einer Seite zur andern in Zwischenräumen bewegen, indem sie sich von neuem mit dem Byssus festheften, wenn sie ihre Lage ändern. Ueberall jedoch wird dieselbe wurmförmige Zusammenziehung der Theile, wie sie *Everard Home* an dem Fuss, seinem Rüssel, von *Teredo* beobachtet hat, erfordert, um die Substanzen fortzuschaffen, in welchen das Thier bohrt. So ist diese verwirrte Sache vereinfacht und nach der Analogie darf man kaum zweifeln, dass alle bohrenden Mollusken in derselben Weise bohren: nicht durch Raspeln oder Schneiden mit ihren Schalen, — nicht durch ein Auflösungsmittel, — nicht

durch Wimperströme. Wir sollten also glauben, dass keine Muschel bohre, die nicht entweder mit einem breiten Saugfuss oder mit einem vorn verwachsenen und verdickten Mantel versehen wäre. *Venerupis perforans* könnte vielleicht als eine Ausnahme von diesem Gesetz angeführt werden; doch ist es zweifelhaft, ob sie überhaupt bohrt. An der Küste von Northumberland, wo eine grosse Menge von weichem Schiefer und verschiedenen Felsen vorkommen, thut sie es gewiss niemals, aber häufig ergreift sie Besitz vor den alten Höhlungen von *Pholas* und *Saxicava*, und dieser Aufenthalt ist wahrscheinlich die Ursache, dass man ihr eine Fähigkeit zugeschrieben hat, welche sie nicht besitzt. Von einem ähnlichen Aufenthalt hat man auch der *Kellia suborbicularis* die Bohrfähigkeit zugeschrieben, und leicht möchte es bei andern anerkannten Bohrern nicht besser um ihre Fähigkeit stehn.

Es könnte noch gefragt werden, ob die Bewaffnung von so furchtbarer Beschaffenheit, wie sie es bei *Saxicava* ist, ganz auf kalkige Substanzen beschränkt ist? Warum sollte sie nicht auch in weicheren Stoffen, wie Holz und Schiefer, bohren? Dies kann durch eine andere Frage beantwortet werden — warum bohren *Teredo* und *Pholas striata* immer in Holz; und warum wird nicht *Saxicava* selbst in andern Muschelschalen gefunden, wie es häufig mit *Lithodomus* der Fall ist? denn gewiss könnte ein saures Auflösungsmittel die Kalkschalen ebenso gut auflösen, wie harten Kalkstein.

Gewiss ist ein Instinkt der Führer hierbei und leitet jede Species zu der Substanz, welche auf die eine oder andere Art ihr am besten für die Oeconomie ihres Lebens nützt. Eine solche Auswahl ohne deutliche Ursache wird überall in der grossen Natur beobachtet; wir sehen sie bei den Nestern der Vögel, welche bei nahe verwandten Arten oft aus verschiedenem Material gebaut sind, und wir sehen es in entscheidender Weise bei den Wohnungen der bohrenden Insekten. Von den Zimmermannsbienen (carpenterbees) (*Ilyocopae*) ist es bekannt, dass sie in Holz hohren; doch giebt es eine Art einer verwandten Gattung, *Anthophora retusa*, welche ihr Nest nicht nur in harten trockenen Dämmen macht, sondern auch in Mauerspaltten, indem sie durch den Mörtel bohrt, und durch Ablösen der Mauersteine viel Schaden verursacht. Dass

sie nicht in Holz eindringt, kann nicht an dem Mangel an Fähigkeit dazu liegen.

Auch eine mechanische Ursache könnte bei *Saxicava* hiermit zusammenhängen. Es ist bereits gesagt, dass das Reibwerkzeug durch die Anheftung des *Byssus* in Berührung mit der auszuhöhlenden Masse gehalten wird; und da der *Byssus* klein ist, so kann man nicht annehmen, dass er an weichen zerreiblichen Felsen sich festhalten könne, wie an Schiefer, welcher an der Küste von Northumberland häufig ausserordentlich zerbrechlich ist, so dass die Algen selten an ihnen wachsen, und die Patellen sich selten seiner trügerischen Oberfläche anvertrauen. *Clavagella* scheint jedoch in weichen Substanzen ebenso gut wie in harten zu bohren, was leicht dadurch erklärt wird, dass die Anheftung der einen Schale an die Seite der Röhre, den Nutzen eines *Byssus* unnöthig macht, und da sie ein grosses Fulcrum hat, so kann diese Art in weichen Massen mit derselben Leichtigkeit bohren wie *Pholas*.

Hiermit scheint eine andere Erscheinung in der Geschichte der Mollusken innig zusammenzuhängen — die Fähigkeit, welche manche Gasteropoden besitzen, die Dicke der Spindel zu vermindern, und Dornen oder andere Hindernisse von ihr zu entfernen.

Gray, welcher hierauf in seinem vorhin erwähnten Aufsätze, in den *Philosophical Transactions* eingegangen ist, meint, die Absorption des äussern Theils der letzten Windung und der Dornen sei offenbar durch den Rand des Mantels hervorgebracht, und es kann nicht gezweifelt werden, dass die andern Fälle, welche dieser Verfasser von der Absorption grösserer oder kleinerer Strecken der Wände (*Septa*) erwähnt, durch dasselbe Organ bewirkt werde. Um zu zeigen, dass diese Ansicht richtig sei, beziehen wir uns nur auf die Mollusken unserer Küste. Die Schale von *Buccinum undatum* zeigt allgemein eine Grube an der Spindel, welche die ganze Länge der Mündung einnimmt; und wenn man ein lebendes Exemplar untersucht, so findet man, dass der Mantelrand vollkommen dieser Grube entspricht. *Fusus antiquus* und *Purpura lapillus* vermindern auch die Dicke der Spindel, und bei jeder kann man sich leicht überzeugen, dass der

Mantel das Werkzeug ist. Bei *Buccinum undatum* ist der Einschnitt in die Spindel zuweilen sehr tief, besonders wenn, der Theil ausgebessert und ein wenig vorgezogen war; dann ist er häufig unterhöhlt und ragt über den Mantel hervor. Es ist schwer zu sagen, was in diesen Fällen mit Absorption gemeint ist, hier kann nicht die Absorption harter unorganischer Materie, wie in den höheren Thieren gemeint sein, denn es besteht keine Gefässverbindung zwischen dem Mantel und der Spindel. Gray sagt: Es ist auffallend, dass diese Thiere, da sie diese Fähigkeit ihre eigenen Schalen und die Schalen anderer Mollusken und Kalkfelsen zu absorbiren besitzen, sie nicht anwenden um fremde Hindernisse, die ihnen in der Bildung ihrer Schale hinderlich sind, zu beseitigen. Wäre diese Thatsache richtig, so würde die Meinung unterstützt sein, dass eine Absorption durch Gefässe oder etwas ähnliches wirklich stattfände. Ich besitze durch die Güte von Richard Howse zwei Exemplare, welche beweisen, dass diese Thiere doch vermögen, fremde Körper von ihrer Spindel zu entfernen. Das eine ist ein kleines Individuum von *Buccinum undatum* mit einer *Serpula* an der Spira, welche über den hinteren Theil der Spindel fortgeht. Diese *Serpula* ist völlig durchschnitten, gewiss durch den Mantel, so dass noch fast  $\frac{1}{4}$  Zoll darüber fortgeht, das andere ist ein *Fusus antiquus*, an dessen Spindel zwei Wallfischpocken (*Balanus communis*) hängen. Diesem sind die Wände, welche der Mündung der Schale, auf der sie sitzen, zunächst liegen, durchschnitten, was es ausser Zweifel setzt, dass der Mantel die Fähigkeit hat, fremde Körper, die das Wachsthum des Thieres hindern, zu entfernen. Es ist daher deutlich, dass diese Entfernungen nicht durch Gefäss-Absorption geschehen, und es muss nachgewiesen werden, ob sie durch ein blosses Auflösungsmittel oder durch mechanische Mittel entfernt werden.

Die vorhin angeführten Gründe gegen ein Auflösungsmittel, bei den bohrenden Muscheln, lassen sich auch hier anwenden. Es ist nicht zu begreifen, wie es angewendet werden könnte, ohne seine Kraft durch die Vermischung mit dem umgebenden Element sehr zu verringern. Wenn der Mantel seine Operationen an der gestreiften Oberfläche von

*Buccinum undatum* beginnt, werden die erhabenen Runzeln oder Streifen fast zerstört, bevor die Gruben gemacht werden. Die Oberfläche wird also schnell geebnet; wäre es ein Auflösungsmittel, so würde das Umgekehrte stattfinden müssen, denn die Flüssigkeit würde sich in den Vertiefungen ansammeln und dort kräftiger wirken, als an den erhabenen Theilen; es würden daher die Vertiefungen vergrössert werden. Ueberzogene Löcher und Spalten sind nicht erweitert, was doch durch ein Auflösungsmittel geschehen müsste, wie Jeder weiss, der sich mit Aetzen beschäftigt. Wie vorhin bemerkt, können fremde Hindernisse von kalkiger Beschaffenheit entfernt werden; die Sandscheide von *Terebella lumbricalis* widersteht jedoch der Kraft des Mantels. Wenn dieses Thier das Wachsthum der Schnecke hindert, wird es von der innern Lippe der Schale überzogen und häufig entsteht daraus eine Schiefheit. Der Sand, welcher von dieser *Terebella* angeklebt wird, besteht meist ganz aus ziemlich grossen Kieselstückchen und was wir von dem Bohren der Muscheln wissen, genügt um zu zeigen, dass die Scheide dieses Thieres nicht entfernt werden konnte. Die Frage wird zwar hierdurch nicht entschieden, doch man sollte denken, dass, wenn ein Auflösungsmittel im Spiele wäre, es die Fähigkeit haben müsste, zuerst die Epidermis zu entfernen; und wenn dies der Fall wäre, dann gäbe es keinen Grund, warum das Auflösungsmittel nicht seinen Weg zu der hornigen Scheide finden sollte, welche die Kieselstückchen zusammenhält, um so den Sand zu befreien. Die Unwahrscheinlichkeit, dass ein Auflösungsmittel angewendet werde, wächst durch die Thatsache, dass es durch dasselbe Organ bereitet werden müsste, welches die Kalkmasse zur Bildung der inneren Lippe absondert. Freilich könnte man annehmen, dieses käme von dem hinteren Theile des Mantels, und das Auflösungsmittel von seinem äussern Rande, aber dies löst nicht die Schwierigkeit, denn das eine würde leicht das andere aufheben.

Die Wirkung von Strömen ist hier natürlich ausser Frage, da der Mantel nie an der innern Oberfläche mit Wimpern besetzt ist; an der der Schale zugekehrten Seite sind keine, wahrzunehmen, sie ist jedoch mit Krystallkörpern ver-

sehen, ähnlich den vorhin in dem Fuss und Mantel der bohrenden Mollusken beschriebenen. Sollten wir nun nicht schliessen, dass durch ihre Thätigkeit die Spindel verringert, und dass durch sie Dornen und andere Hindernisse entfernt werden? Die Analogie führt uns zu diesem Schluss, vorausgesetzt, dass wir eine richtige Ansicht von dem Bohren der Mollusken erhalten haben. Ich habe bei allen bohrenden Arten zu zeigen versucht, dass der Fuss und Mantel die wirkenden Organe sind, und dass bei Patella, mit der die Analogie am grössten ist, der Mantel besonders wirksam ist. Bei dieser Species haben wir gesehen, dass sie die Fähigkeit hat, Schiefer, Kalk und Schalen zu zerstören, und diese Substanzen werden entfernt, so lange die Schale wächst, offenbar um die Oberfläche zu ebnen, und sie für das Thier passend zu machen. Was thut der Mantel von Buccinum undatum und anderen Gasteropoden? Er schafft Hindernisse von der Spindel fort, und vermindert ihre Dicke, damit das Thier hinreichenden Raum habe, wenn es wächst. Alle, Acephalen sowohl wie Gasteropoden, reiben diese harten Substanzen nur während des Wachstums fort, und Alle thun es um erwachsenen Schutz und Bequemlichkeit zu finden, bei Allen geschieht dasselbe, bei Allen wird dasselbe Organ angewendet, und wir können kaum zweifeln, dass es bei Allen mit denselben Mitteln versehen ist.

Wir hätten ausführlicher in diesen Theil der Betrachtung eingehen können, aber es scheint unnöthig, denn wenn es mir gelungen ist meinen Ansichten in dem ersten Theil dieser Mittheilung Eingang zu verschaffen, dann bleibt hier wenig zu sagen übrig; wo nicht, würde das, was ich noch hinzufügen möchte, wenig helfen, da ich fest überzeugt bin, dass alle diese Erscheinungen nach einem Gesetze erfolgen. Noch bleibt zu prüfen das Bohren der fleischfressenden Gasteropoden in Muscheln und andern Schalen, doch da dieser Aufsatz bereits eine zu grosse Länge erhalten hat, kann auf diesen interessanten Theil des Gegenstandes nicht eingegangen werden. Ich will vor dem Schluss nur eine oder zwei hierauf bezügliche Bemerkungen machen.

Vor kurzer Zeit fand Richard Howse eine bohrende Purpura an der Küste von Durham und in Gesellschaft die-

ses Herrn hatte ich einigemal Gelegenheit dieses Thier zu fangen, während es den gemeinen *Mytilus*, der seine Lieblingsnahrung zu sein scheint, anbohrte. Die Löcher haben gewöhnlich  $\frac{1}{16}$  Zoll im Durchmesser, gerade genug um den Rüssel durchzulassen, den ich ein oder zweimal in dem Loch habe stecken sehen. Die Zunge, welche mit Querreihen von Kieselstacheln bedeckt ist, ist striemenförmig und sehr lang; sie ist viel schmäler als das Bohrloch und die vorderen Stacheln sind gewöhnlich abgenutzt oder sind nie entwickelt gewesen. Die Löcher sind meist rund, zuweilen ein wenig eiförmig, und gehen häufig durch die Epidermis, welche bei *Mytilus* hart und hornig ist. Wenn dies der Fall ist, ist die Epidermis niemals zerrissen, sondern die Ränder sind glatt und rund wie das übrige Loch. Bei Zusammenstellung dieser Thatsachen, ergiebt sich wohl der Schluss, dass das Bohren in diesem Falle mechanisch und dass die Zunge das Werkzeug ist, obgleich es schwer zu begreifen ist, wie ein schmaler pfriemenförmiger Apparat ein rundes Loch ausarbeiten kann. Aber wenn man dieses wunderbare kieselige Organ sieht, welches gewiss geeignet ist Kalkmassen zu durchdringen, dann wird man schwerlich die deutlichen und einfachen Operationen der Natur durch andere verdrängen wollen; eher wird man eine Anwendungsart annehmen, durch welche die gewöhnliche Greifzunge der Schnecken, zu einem feilenden und schabenden Werkzeuge wird. Die Abnutzung der vorderen Stacheln scheint dieser Meinung günstig.

---